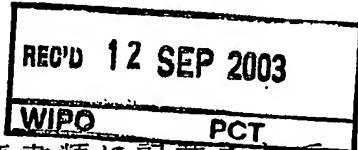


10/522 669
Rec'd PCT/PTO 28 JAN 2005
JPUS/09612

29.07.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 4月15日

出願番号 Application Number: 特願2003-110788

[ST. 10/C]: [JP2003-110788]

出願人 Applicant(s): 日本精工株式会社

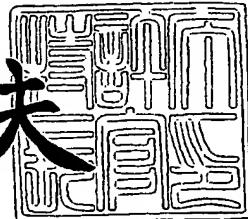
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P044625
【提出日】 平成15年 4月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16C 33/66
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50号 日本精工株式会社内
【氏名】 青木 满穂
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50号 日本精工株式会社内
【氏名】 森田 康司
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50号 日本精工株式会社内
【氏名】 稲垣 好史
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50号 日本精工株式会社内
【氏名】 杉田 澄雄
【特許出願人】
【識別番号】 000004204
【氏名又は名称】 日本精工株式会社
【代理人】
【識別番号】 100105647
【弁理士】
【氏名又は名称】 小栗 昌平
【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002910

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸受装置およびスピンドル装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部より軸受内部へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給経路と、軸受側面の内外輪の近傍に配置された回転体とを備え、

前記回転体の回転によって前記潤滑剤を軸受外部へ排出することを特徴とする軸受装置。

【請求項 2】 前記軸受を保持するハウジングに前記排出された潤滑剤を貯蔵する空間を有することを特徴とする請求項 1 に記載の軸受装置。

【請求項 3】 前記潤滑剤を貯蔵する空間から、前記軸受装置外部へ前記潤滑剤を排出させる一個または複数の排出穴を有し、この排出穴に前記潤滑剤を貯蔵することが可能であることを特徴とする請求項 2 に記載の軸受装置。

【請求項 4】 前記回転体は、前記内輪間座に形成されたつばであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のうちのいずれかに記載の軸受装置。

【請求項 5】 前記回転体は、内輪に形成されたつばであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のうちのいずれかに記載の軸受装置。

【請求項 6】 前記回転体は、保持器に形成されたつばであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のうちのいずれかに記載の軸受装置。

【請求項 7】 前記排出穴に前記潤滑剤とは別の流体を外部から入れることにより、前記潤滑剤を排出可能であることを特徴とする請求項 3 ~ 請求項 6 のうちのいずれかに記載の軸受装置。

【請求項 8】 請求項 1 ~ 請求項 7 のうちのいずれかに記載の軸受装置によって工作機械主軸用スピンドルを支持したことを特徴とするスピンドル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工作機械の主軸用スピンドル等を支持するのに用いられる軸受装置およびスピンドル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

外部から軸受に潤滑剤を供給する軸受装置は、供給された潤滑剤が排出されない場合には温度が上昇して焼き付きが発生する。

従来、軸受内部へ供給された潤滑剤を軸受外部へ排出する軸受装置が提案されている。例えば、図12に示す軸受装置1は、外輪間座11に排出潤滑剤の貯蔵空間12を形成している。

【0003】

また、この軸受装置1は、排出空間14、12に貯蔵された潤滑剤を定期的に吸引できるように構成されている。

なお、図12中の符号15はグリース供給穴、16はハウジング、17は内輪間座、18は玉、19は外輪、20は内輪である。

【0004】

また、図13に示す軸受装置2は、軸受13の片側にシール部材21が装着され、潤滑剤がシール部材21と反対側の広い方の空間22へ流動するように構成されている。なお、図13中の符号23は外輪間座である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の軸受装置1、2（図12および図13参照）は、連続供給により潤滑剤で充満された軸受空間内へ、さらに潤滑剤を供給することにより潤滑剤を軸受装置1、2の外部へ押し出すように構成されているため、軸受外部へ潤滑剤を排出させる力が小さい。

したがって、外輪間座11に構成された貯蔵空間12を、排出された潤滑剤で充満させることができず、長時間潤滑剤を補給し続けることが困難であるという問題があった。

【0006】

さらに軸受装置1、2の外部への潤滑剤の排出を軸受装置外部からの吸引で行う場合、軸受装置1、2の内部の潤滑剤を全て除去することが難しいという問題もあった。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、供給された潤滑剤を継続的に排出でき長時間の連続運転が安定して可能であり、また潤滑剤を軸受装置外部へ確実に排出できて、メンテナンスの容易な安定した潤滑剤補給を行つて良好な潤滑状態を保つことができ、ひいては軸受の長寿命化を図ることができる軸受装置およびスピンドル装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、下記構成により達成される。

- (1) 外部より軸受内部へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給経路と、軸受側面の内外輪の近傍に配置された回転体とを備え、前記回転体の回転によって前記潤滑剤を軸受外部へ排出することを特徴とする軸受装置。
- (2) 前記軸受を保持するハウジングに前記排出された潤滑剤を貯蔵する空間を有することを特徴とする前記(1)に記載の軸受装置。
- (3) 前記潤滑剤を貯蔵する空間から、前記軸受装置外部へ前記潤滑剤を排出させる一個または複数の排出穴を有し、この排出穴に前記潤滑剤を貯蔵することができるることを特徴とする前記(2)に記載の軸受装置。
- (4) 前記回転体は、前記内輪間座に形成されたつばであることを特徴とする前記(1)～(3)のうちのいずれかに記載の軸受装置。
- (5) 前記回転体は、内輪に形成されたつばであることを特徴とする前記(1)～(3)のうちのいずれかに記載の軸受装置。
- (6) 前記回転体は、保持器に形成されたつばであることを特徴とする前記(1)～(3)のうちのいずれかに記載の軸受装置。
- (7) 前記排出穴に前記潤滑剤とは別の流体を外部から入れることにより、前記潤滑剤を排出可能であることを特徴とする前記(3)～(6)のうちのいずれかに記載の軸受装置。
- (8) 前記(1)～(7)のうちのいずれかに記載の軸受装置によって工作機械主軸用スピンドルを支持したことを特徴とするスピンドル装置。

【0009】

本発明によれば、軸受内部へ供給され、不要となった潤滑剤が、軸受近傍に配

置された回転体として形成された回転体に付着し、この回転体は軸とともに回転しているため、回転体に付着した潤滑剤は、回転力で軸受の外側へ弾き飛ばされ、潤滑剤は強制的かつ継続的に軸受外部へ排出される。潤滑剤はグリース、オイルどちらでも有効であり、攪拌抵抗が減少して発熱を押さえる作用もある。

さらに回転体の外周方向のハウジングに排出潤滑剤の貯蔵空間が設けられているので、回転体により弾き飛ばされた潤滑剤が貯蔵空間内へ容易に進入することができ、貯蔵空間容積も大きくできる。

【0010】

また、主軸の回転数に応じ潤滑剤を弾き飛ばす回転力の大きさが変わるために、潤滑剤供給量が少なくてすむ。低速回転時には同時に潤滑剤排出量も抑えられ、回転数に応じた適切な潤滑剤供給が可能となる。

貯蔵空間が潤滑剤で満たされると、軸受装置外部へ排出する必要があるが、本発明によれば、ハウジングに設けられた貯蔵空間と繋がる排出穴へ外部から空気等の流体を入れることにより、潤滑剤を全て排出させることができるので、容易にメンテナンスが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は、工作機械主軸用スピンドルや、ACサーボモータ用スピンドルを支持するのに好適に用いられる。

【0012】

(第1の実施形態)

図1に、本発明を適用した第1実施形態のアンギュラ玉軸受装置3を示す。このアンギュラ玉軸受装置3は、アンギュラ玉軸受32と、アンギュラ玉軸受32の側面に配置されるとともに、内外輪42、43の近傍に配置された回転体としての排出間座33、38と、回転軸45と、アンギュラ玉軸受32を支持するハウジング36とを備えている。

【0013】

また、このアンギュラ玉軸受装置3は、外輪間座34と、この外輪間座34の

端部に形成された切り欠き35と、ハウジング36における切り欠き35の外周側に形成された潤滑剤貯蔵空間37とを備えている。

上記の切り欠き35は、図2に示すように、排出間座33に放射状に複数個設けられている。このように、放射状に複数個の切り欠き35を設けることにより、潤滑剤の排出効率が向上する。

【0014】

図1のアンギュラ玉軸受32と外輪間座34との間には、隙間39が形成されている。更に、ハウジング36には、外部よりアンギュラ玉軸受32内部へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給経路31が形成されている。また、排出間座33, 38の側方にも潤滑剤貯蔵空間40が形成されている。

このアンギュラ玉軸受装置3は、外部から供給された潤滑剤が潤滑剤供給経路31からアンギュラ玉軸受32の内部へ供給されてアンギュラ玉軸受32内部へ貯蔵される。

【0015】

このアンギュラ玉軸受32内に貯蔵された潤滑剤のうち、排出間座33, 38に接触した潤滑剤は、排出間座33, 38の回転力によりアンギュラ玉軸受32の外部へ弾き飛ばされる。

排出間座33によって弾き飛ばされた潤滑剤は、外輪間座34に設けられた切り欠き35を通過し、ハウジング36に備えられた潤滑剤貯蔵空間37へ進入して貯蔵される。

【0016】

切り欠き35を通過できなかった潤滑剤は、アンギュラ玉軸受32と排出間座33間の隙間39を通過し、排出間座33と外輪間座34の間の潤滑剤貯蔵空間40に貯蔵される。

潤滑剤貯蔵空間37は、ハウジング36の内径に溝状に設けられた空間であり、潤滑剤貯蔵空間40と合わせて、工作機械用主軸で潤滑剤の一般的寿命とされている2万時間分の潤滑剤を蓄えることができる。

一般的に、2万時間分の潤滑剤を貯蔵するのに必要な空間の容積は、一回の潤滑剤吐出量が0.02cc、吐出間隔が12時間の場合、およそ33ccである。本発明では

、両方の潤滑剤貯蔵空間37、40を合計した容積は34ccである。

【0017】

図1において、軸45が高速回転しているとき、アンギュラ玉軸受32内部の空気は玉44の自転軸の影響により、図1中の左から右方向へと流れる。したがって、潤滑剤は主にアンギュラ玉軸受32の右側へ排出されるため、隙間39を0.2~0.5mmに設定すると排出効率が良い。

図1中の左側の排出間座38の方は、もともと潤滑剤が排出されにくいので、隙間41は隙間39より大きくしても良く、外周のハウジング36に潤滑剤貯蔵空間が無くても潤滑剤の排出は可能である。

【0018】

このように、本発明のアンギュラ玉軸受装置3は、アンギュラ玉軸受32内部への充満された潤滑剤が、アンギュラ玉軸受32近傍に配置され回転体として形成された排出間座33、38に付着し、この排出間座33、38は軸45とともに回転しているため、排出間座33、38に付着した潤滑剤は、回転力で軸受の外側へ弾き飛ばされ、潤滑剤は強制的かつ継続的に軸受外部へ排出される。

【0019】

上記の潤滑剤としてはグリース、オイルどちらにも有効であり、潤滑剤の攪拌抵抗が減少して発熱を押さえる作用もある。

さらに排出間座33外周方向のハウジング36に排出された潤滑剤を貯蔵する潤滑剤貯蔵空間37が設けられているので、排出間座33により弾き飛ばされた潤滑剤が潤滑剤貯蔵空間37内へ容易に進入することができ、貯蔵空間容積も大きくできる。

また、軸45の回転数に応じ潤滑剤を弾き飛ばす回転力の大きさが変わるために、潤滑剤供給量が少なくてすむ。低速回転時には同時に潤滑剤排出量も抑えられ、回転数に応じた適切な潤滑剤供給が可能となる。

【0020】

(第2の実施形態)

図3は、本発明の第2実施形態のアンギュラ玉軸受装置4を示す。なお、以下の各実施形態においては、図1と同一の部分には同一の符号を付けて詳細な説明

を省略した。

このアンギュラ玉軸受装置4は、アンギュラ玉軸受50が背面組合わせで取り付けられている。また、潤滑剤が図3中の左側の外輪間座34を通り抜けるべき空間が、穴51で構成されている。

【0021】

穴51は、図4(a), (b)に示すように、外輪間座34に放射状に複数箇所設けられている。これにより、潤滑剤が効率よく排出される。

このアンギュラ玉軸受装置4も、上記第1の実施形態のアンギュラ玉軸受装置3と同様の作用効果を有する。

【0022】

(第3の実施形態)

図5は、本発明を適用した第3の実施形態のアンギュラ玉軸受装置6を示す。

このアンギュラ玉軸受装置6は、排出間座52a, 52bが内輪間座53と別部材で形成されている。この場合、最小限の材料で排出間座52a, 52bを製作することができ、低コストを実現できる。

【0023】

(第4の実施形態)

図6は、本発明を適用した第4の実施形態のアンギュラ玉軸受装置7を示す。

このアンギュラ玉軸受装置7は、図1の排出間座33に代えて、軸受32の内輪42および保持器54に排出つば55が設けられている。

このアンギュラ玉軸受装置7は、内輪間座53の形状設計に影響を及ぼさずにする。

【0024】

(第5の実施形態)

図7は、本発明を適用した第5の実施形態のころ軸受装置8を示す。

このころ軸受装置8は、図1に示したアンギュラ玉軸受装置3のアンギュラ玉軸受32に代えて、ころ軸受56を用いたものである。このころ軸受装置8も、図1に示したアンギュラ玉軸受装置3と同様な作用効果を有する。

【0025】

(第6の実施形態)

図8は、本発明を適用した第6の実施形態のアンギュラ玉軸受装置9を示す。このアンギュラ玉軸受装置9は、図1の潤滑剤貯蔵空間37に代えて、潤滑剤貯蔵穴57が設けられている。

この潤滑剤貯蔵穴57は、放射状に複数設けられている。これにより、潤滑剤を貯蔵するために十分な大きさの空間を得ることができる。

【0026】

(第7の実施形態)

図9は、本発明を適用した第7の実施形態の軸受装置60を示す。この軸受装置60では、ハウジング36の潤滑剤貯蔵空間37に貯蔵された潤滑剤が、潤滑剤貯蔵空間37に連続する排出穴61へ流れ込み、ここに貯蔵される。

排出穴61は、円周上に複数個設けられており、潤滑剤貯蔵空間37の容積を大きくとることができます。

軸45を水平方向に設置する場合は、排出穴61が円周上に複数個あるので、ハウジング36の位相をどのように設置しても、潤滑剤貯蔵空間37より下に排出穴61を配置できる。従って、設計、組付けが容易になる利点がある。

【0027】

(第8の実施形態)

図10は、本発明を適用した第8の実施形態のスピンドル装置70を示す。このスピンドル装置70は、ハウジング36に排出穴71が設けられている。また、排出穴71の一方の端部に流体入口72が設けられ、他方の端部に潤滑剤排出口73が設けられている。

このスピンドル装置70は、外部から排出穴71に別の流体を入れることによって、メンテナンスをする機能を備えている。

【0028】

いま、スピンドル装置70が一定期間連続して使用され、潤滑剤が潤滑剤貯蔵空間37および排出穴71に充満して、それ以上貯蔵できなくなったときには、メンテナンスが必要となる。

このとき、流体入口72より流体を入れると、アンギュラ玉軸受32、潤滑剤

貯蔵空間37、および排出穴71の内部に貯蔵された潤滑剤が洗い流され、潤滑剤排出口73より排出される。

【0029】

流体入口72と潤滑剤排出口73は逆でも良く、両方から流体を入れて両方から潤滑剤を排出することも可能である。古い潤滑剤を排出した後には、新しい潤滑剤を外部から供給することによりスピンドル装置70を解体、再組立することなく元の潤滑性能が発揮できるようになる。

外部からの潤滑剤供給には、スピンドル装置70にもともと備えられた潤滑剤供給機能を用いると、より容易なメンテナンスが可能である。また、メンテナンス用の供給装置を用いてもよい。

【0030】

メンテナンスに使用する流体の例としては、圧縮空気、洗浄液、オイル、およびそれらの併用等がある。

図11（A）は、本発明と従来例において、潤滑剤を供給しながら連続運転した結果を比較したものである。本発明では、従来例に比べ異常昇温も無く、アンギュラ玉軸受32内部の潤滑剤残存量も適正な値である。

なお、図11（A）の試験条件を図11（B）に示す。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、軸受内部に供給された潤滑剤が、軸受近傍に配置された回転体に付着し、この回転体の回転力で軸受の外側へ弾き飛ばされ、潤滑剤は強制的かつ継続的に軸受外部へ排出される。

さらに回転体外周方向のハウジングに排出潤滑剤の貯蔵空間が設けられているので、回転体により弾き飛ばされた潤滑剤が貯蔵空間内へ容易に進入することができ、貯蔵空間容積も大きくできる。

【0032】

また、主軸の回転数に応じ潤滑剤を弾き飛ばす回転力の大きさが変わるため、潤滑剤供給量が少なくてすみ、低速回転時には同時に潤滑剤排出量も抑えられ、回転数に応じた適切な潤滑剤供給が可能となる。

貯蔵空間が潤滑剤で満たされると、軸受装置外部へ排出する必要があるが、本発明によれば、ハウジングに設けられた貯蔵空間と繋がる排出穴へ外部から流体を入れることにより、潤滑剤を全て排出させることができるので、容易にメンテナンスが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態を示す断面図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態の外輪間座の切り欠きを示す断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施形態を示す断面図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態の潤滑剤が通り抜ける穴を示す断面図である。

【図 5】

本発明の第 3 の実施形態を示す断面図である。

【図 6】

本発明の第 4 の実施形態を示す断面図である。

【図 7】

本発明の第 5 の実施形態を示す断面図である。

【図 8】

本発明の第 6 の実施形態を示す断面図である。

【図 9】

本発明の第 7 の実施形態を示す断面図である。

【図 10】

本発明の第 8 の実施形態を示す断面図である。

【図 11】

本発明と従来例との試験結果を示す図である。

【図 12】

従来例を示す断面図である。

【図13】

別の従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

1, 2 軸受装置

3～7, 9 アンギュラ玉軸受装置

8 ころ軸受装置

11 外輪間座

11b 排出用穴

12 貯蔵空間

13 軸受

14 空間

15 排出用穴

17 外輪間座

19 貯蔵空間

21 シール部材

22 空間

35 切り欠き

31 潤滑剤供給経路

32 アンギュラ玉軸受

33 排出間座

34 外輪間座

35 切り欠き

36 ハウジング

37 潤滑剤貯蔵空間

38 排出間座

39 隙間

40 潤滑剤貯蔵空間

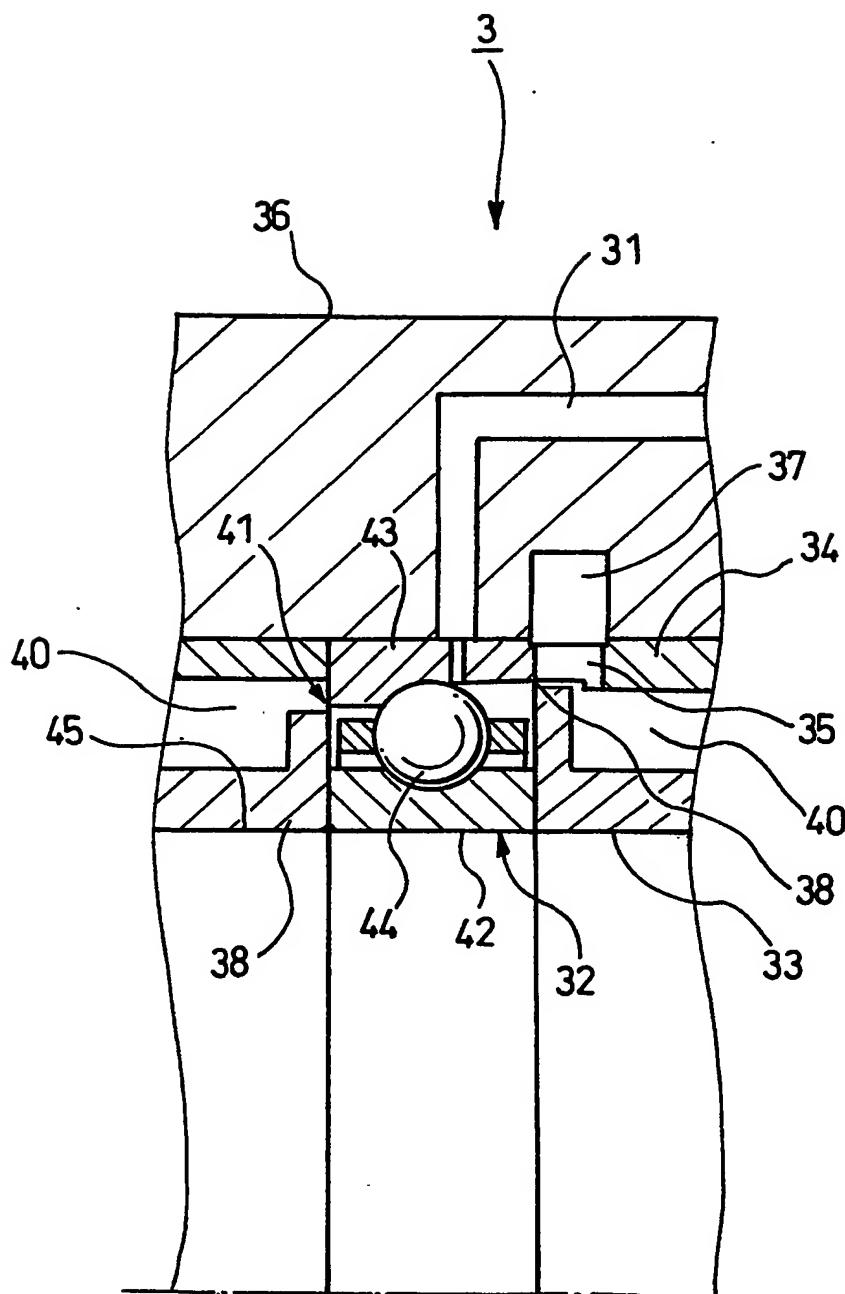
41 隙間

42 内輪

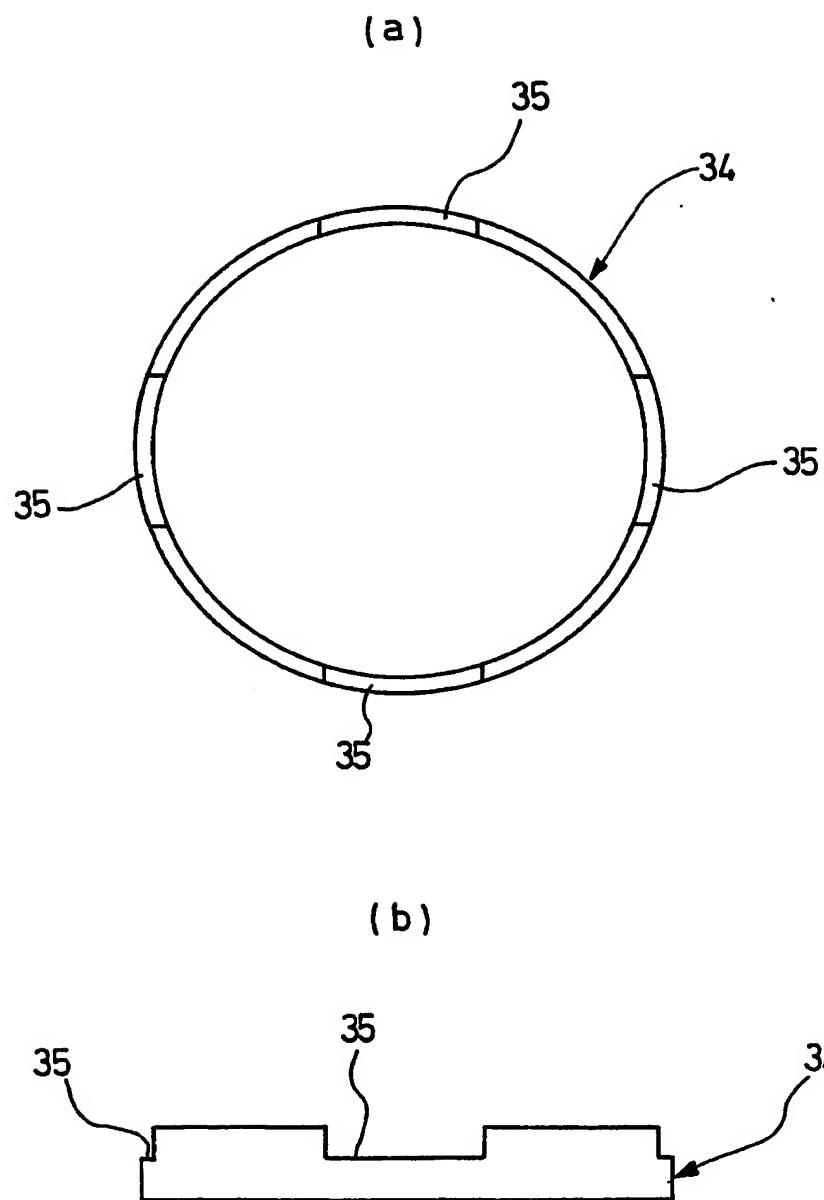
- 4 4 玉
- 4 5 軸
- 5 1 穴
- 5 2 a, 5 2 b 排出間座
- 5 3 内輪間座
- 5 4 保持器
- 5 6 ころ軸受
- 5 7 潤滑剤貯蔵穴
- 6 0 軸受装置
- 6 1 排出穴
- 7 0 スピンドル装置
- 7 1 排出穴
- 7 2 流体入口
- 7 3 潤滑剤排出口

【書類名】 図面

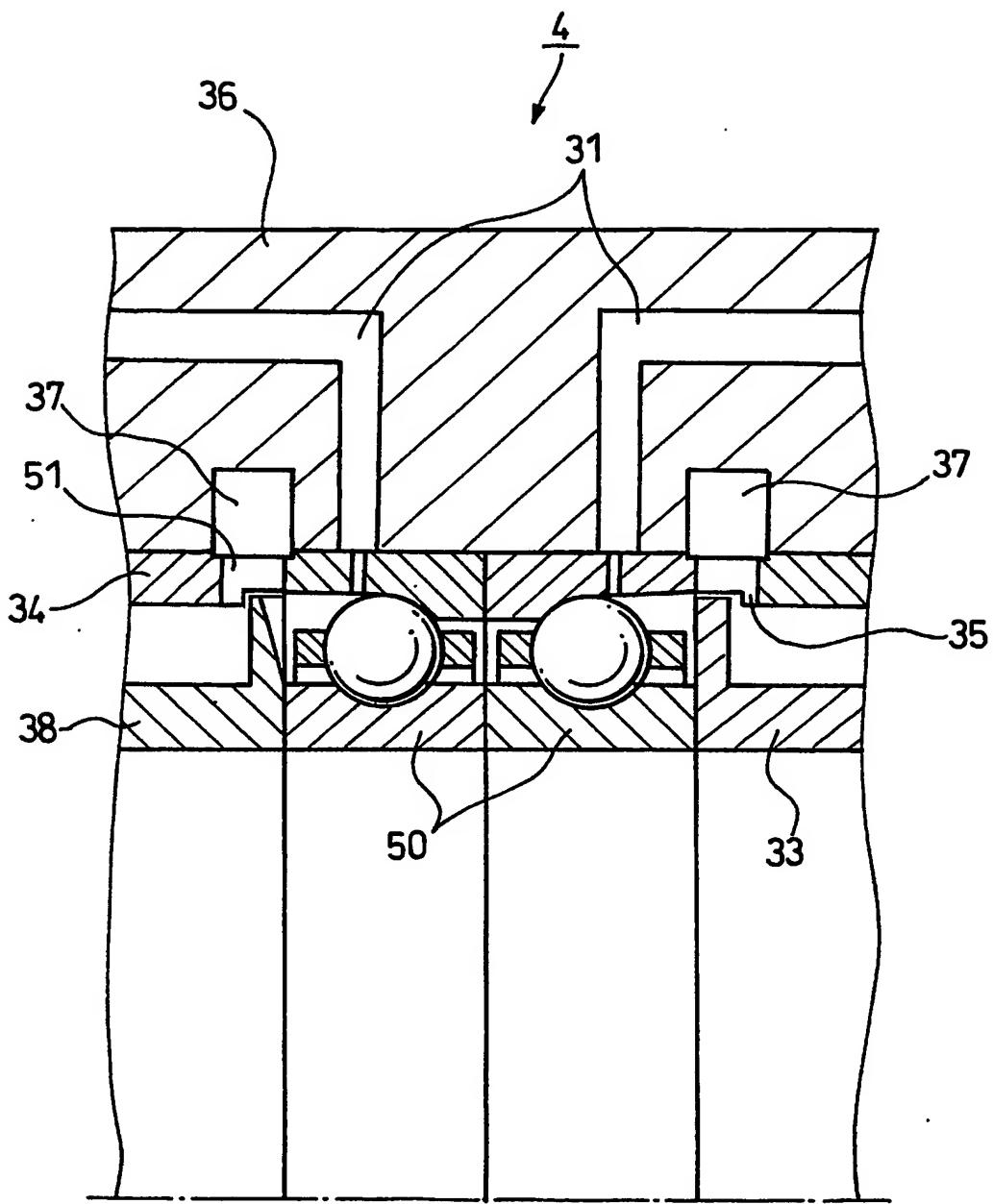
【図1】



【図2】

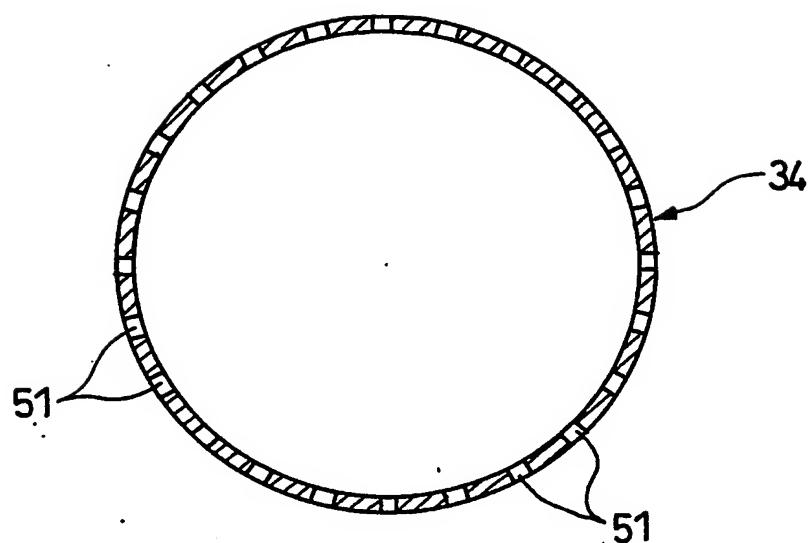


【図3】

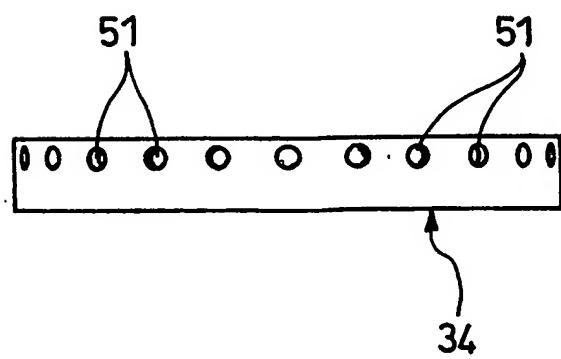


【図4】

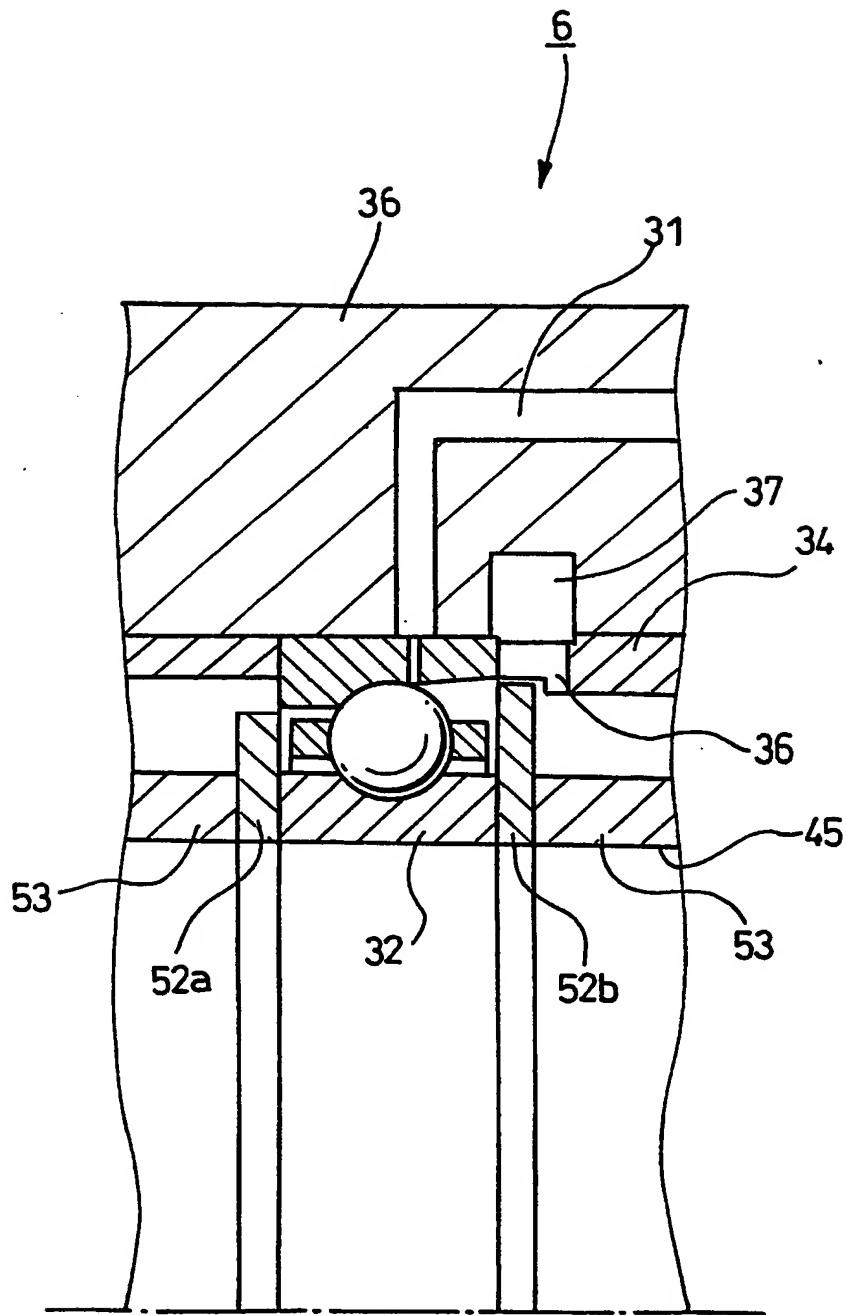
(a)



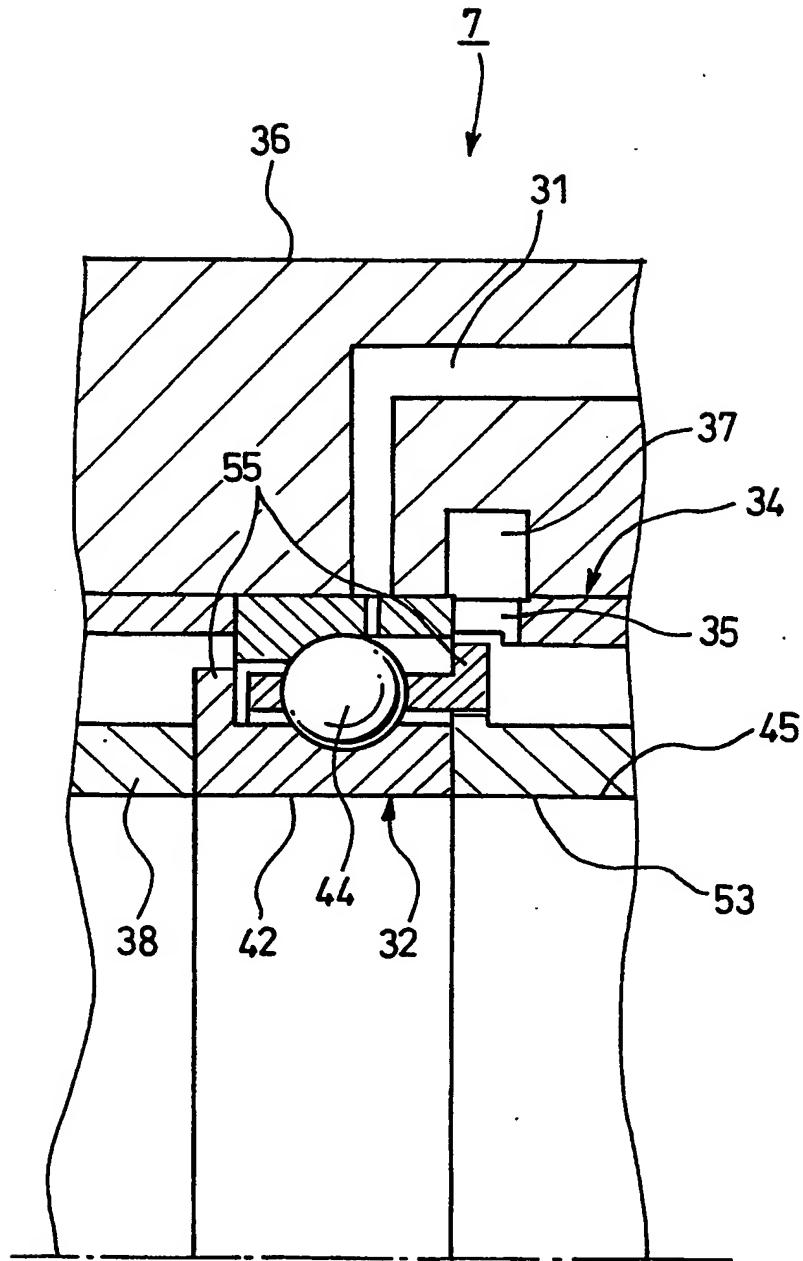
(b)



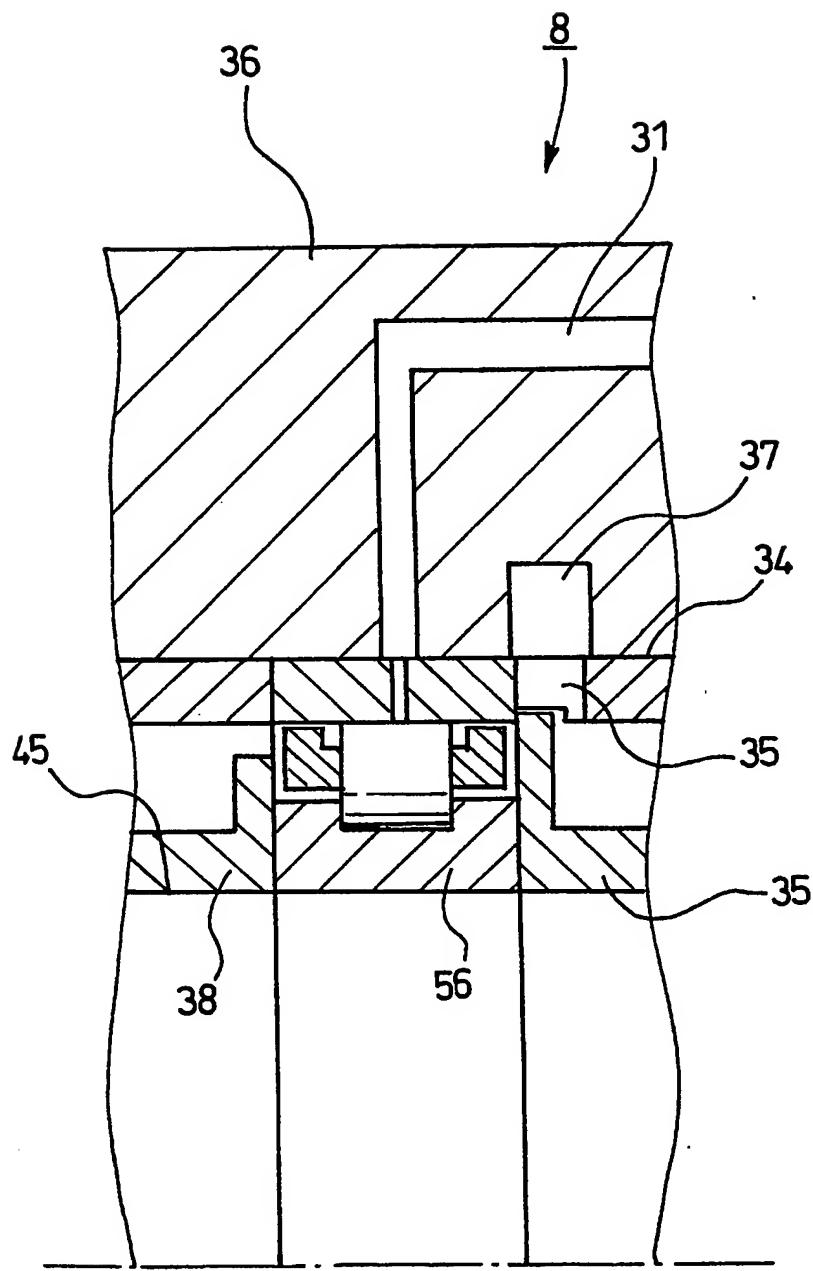
【図5】



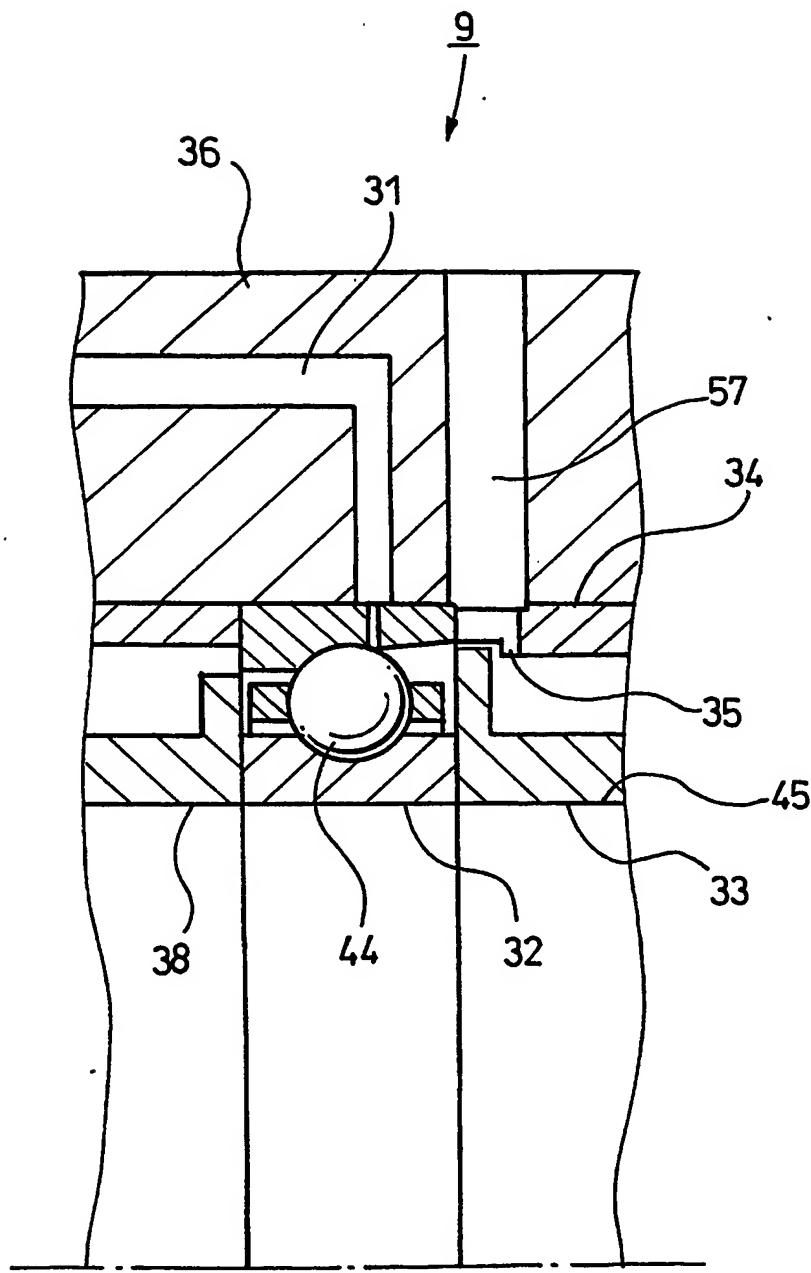
【図6】



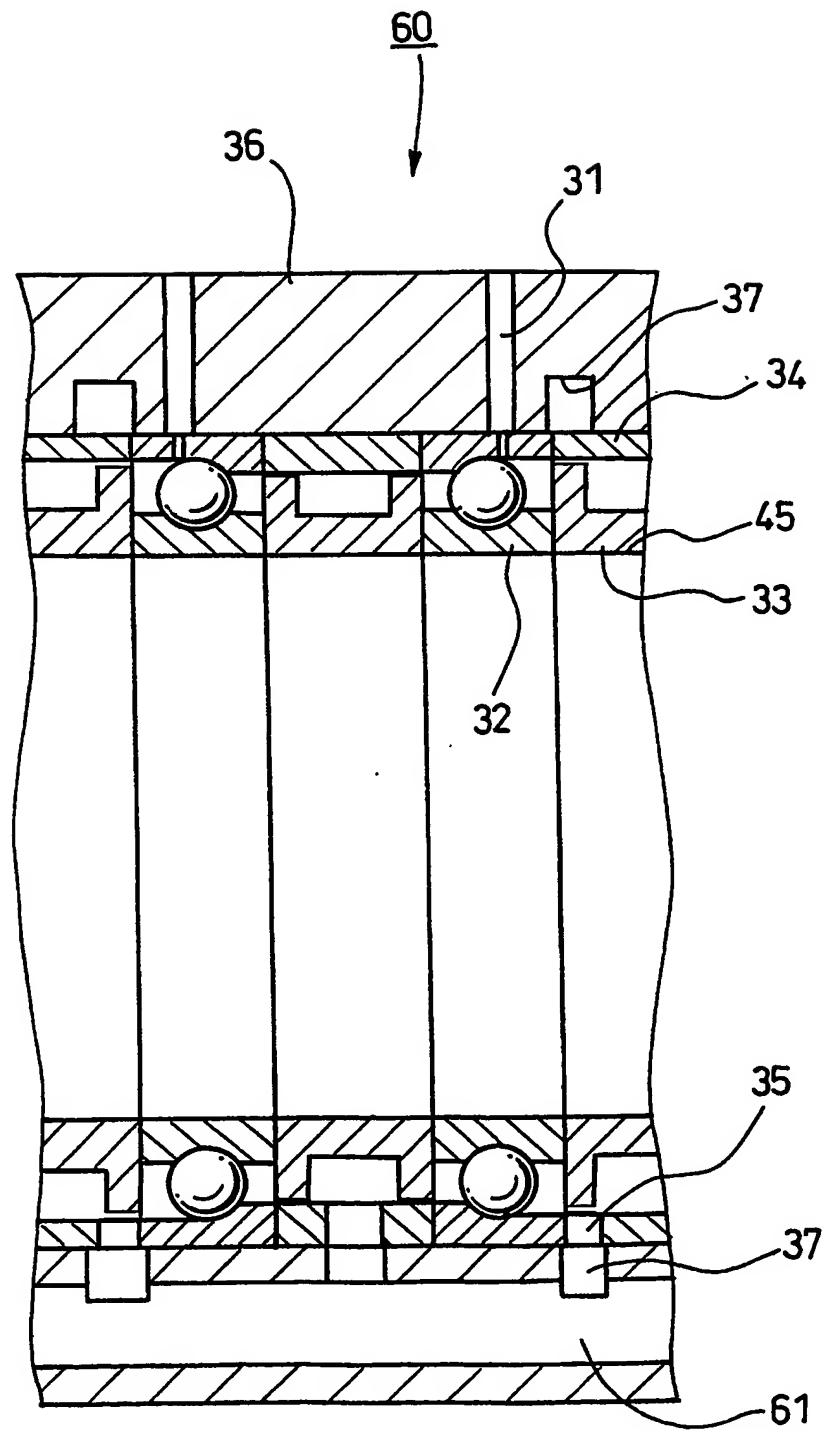
【図7】



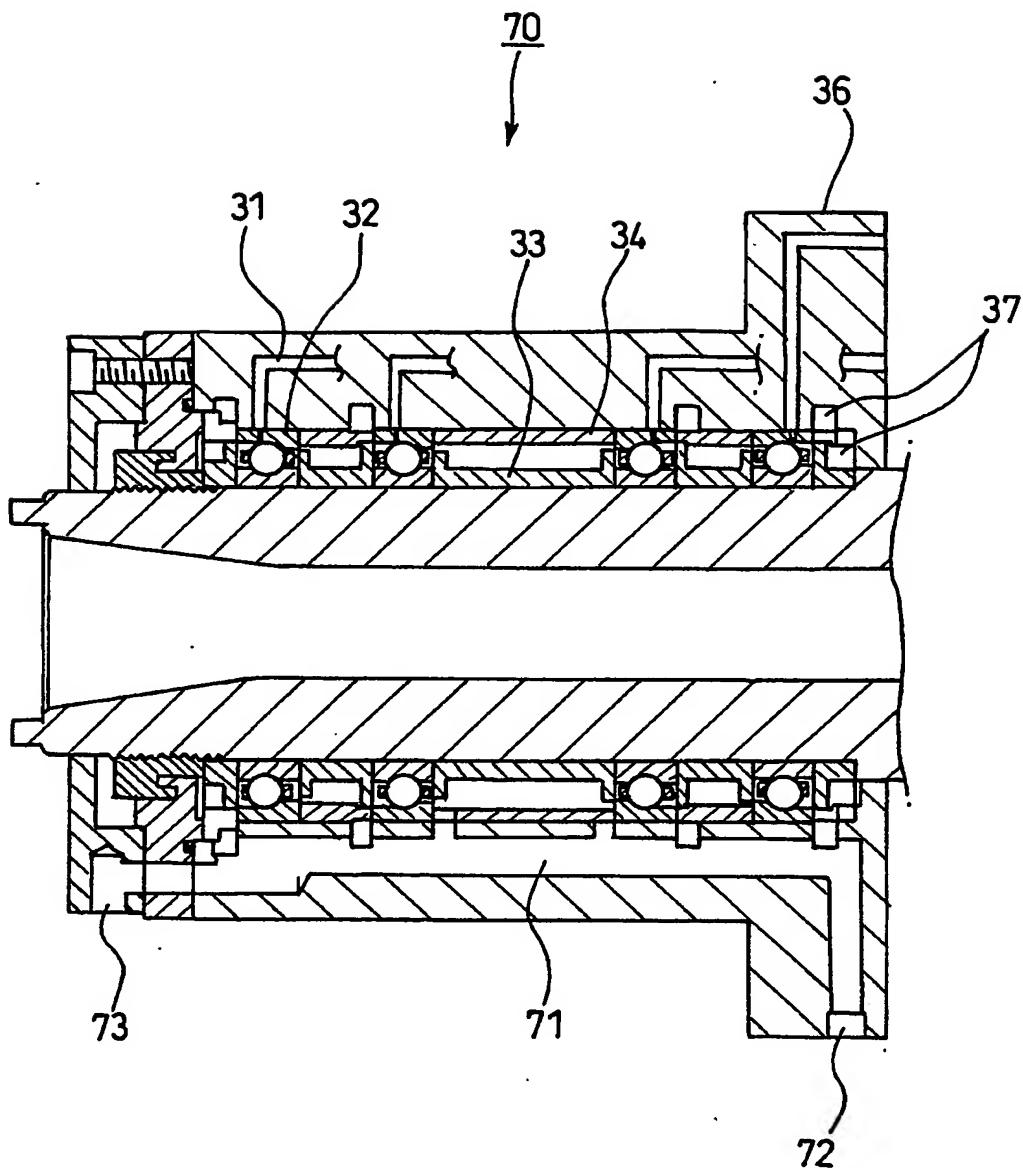
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

(A)

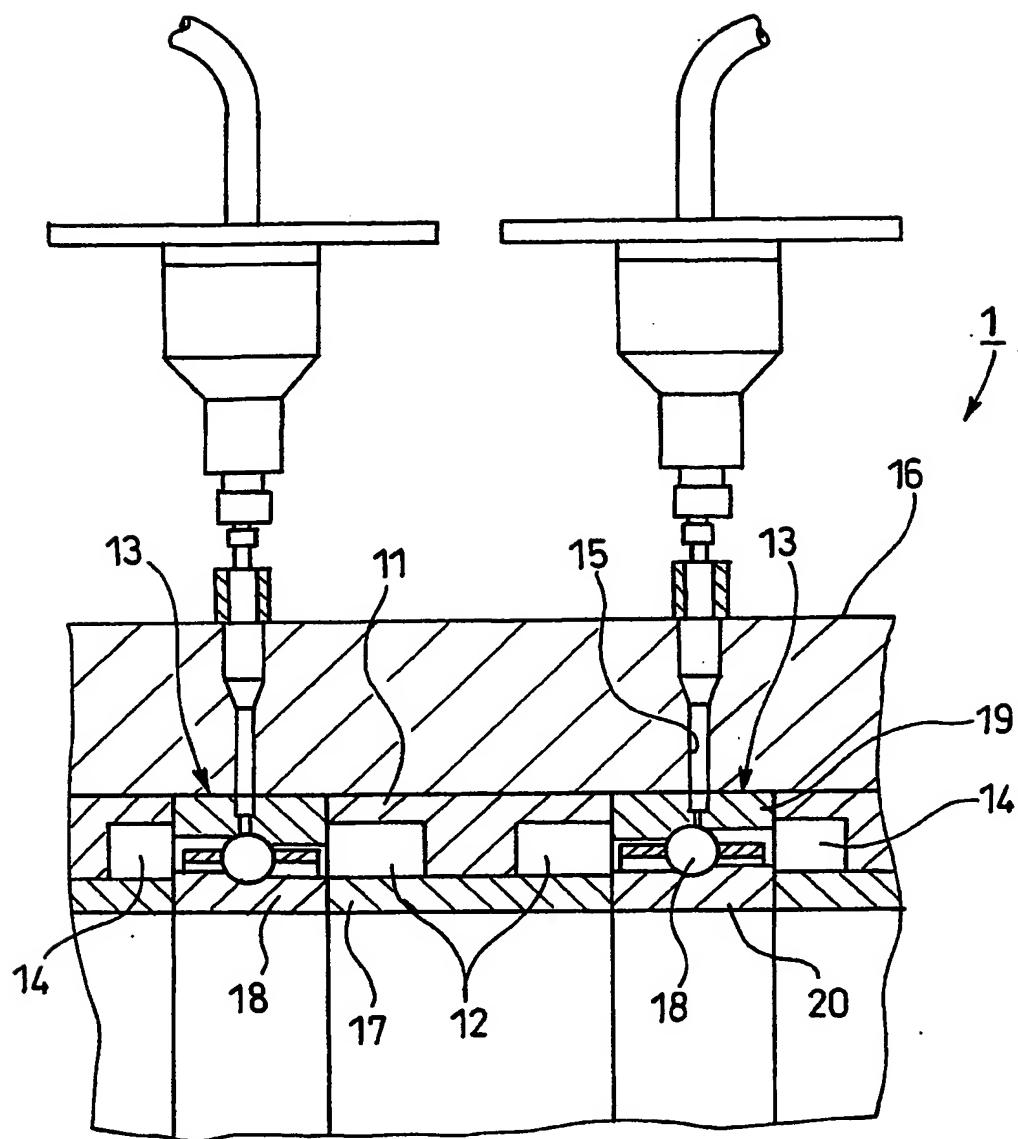
	従来	本発明
連続運転時間	45時間で異常昇温	100時間後も 異常昇温なし
軸受内部 グリース残存量	軸受空間容積の 70%残存	軸受空間容積の 30~40%残存

(B)

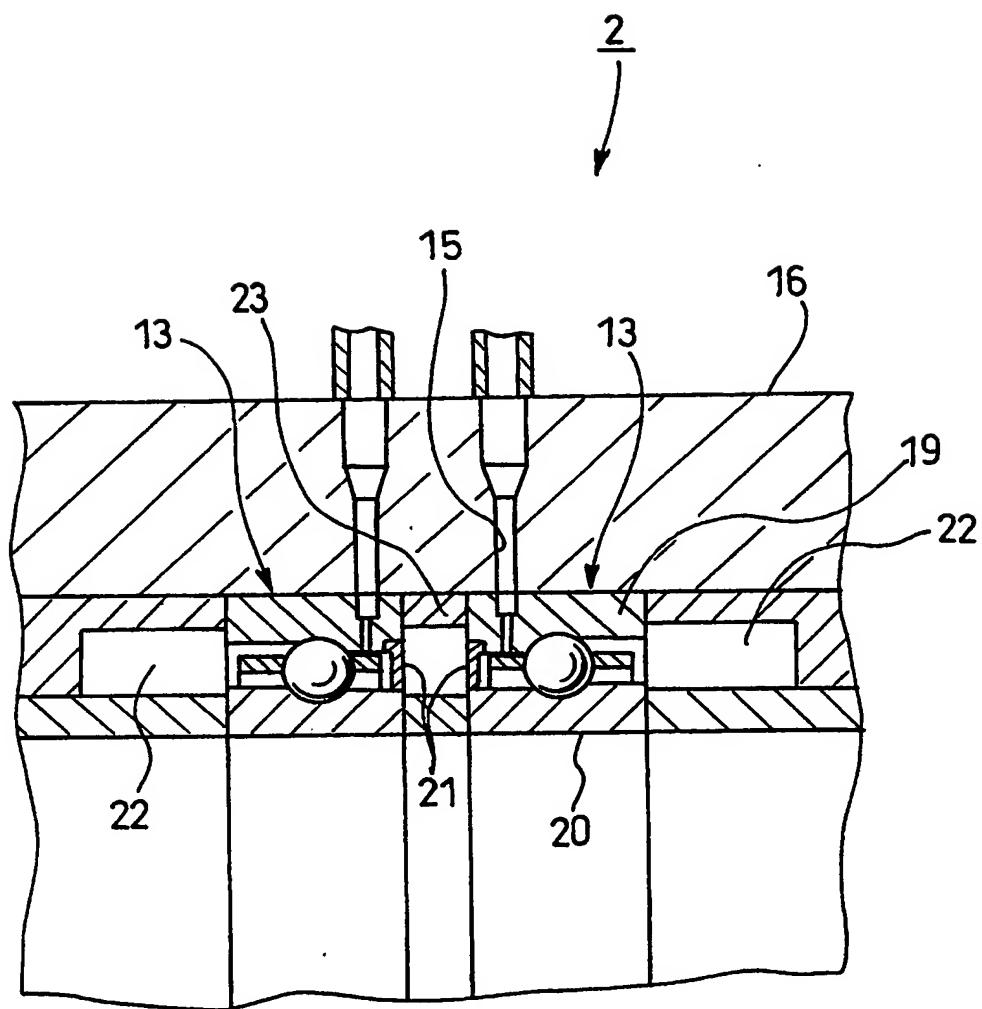
試験条件

軸受内径	65mm
主軸回転数	20000回転／分
試験時間	100時間
潤滑材	潤滑材：グリース 初期封入量：軸受空間容積の15% 供給量：0.02cc/7.5分(軸受1個あたり)

【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 供給された潤滑剤を継続的に排出でき長時間の連続運転が安定して可能であり、また潤滑剤を軸受装置外部へ確実に排出できて、メンテナンスの容易な安定したグリース補給を行って良好なグリース潤滑状態を保つことができ、ひいては軸受の長寿命化を図ることができる軸受装置およびスピンドル装置を提供する。

【解決手段】 外部よりアンギュラ玉軸受32内部へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給経路と、アンギュラ玉軸受32側面の内外輪の近傍に配置された回転体としての排出間座33，38とを備え、排出間座33，38の回転によって潤滑剤をアンギュラ玉軸受32外部へ排出する。

【選択図】 図1

特願2003-110788

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名 日本精工株式会社